

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月13日
Date of Application:

出願番号 特願2003-035276
Application Number:

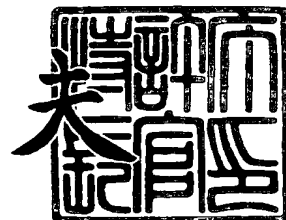
[ST. 10/C]: [JP 2003-035276]

出願人 株式会社デンソー
Applicant(s):

2003年11月21日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 TIA2053

【提出日】 平成15年 2月13日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F01N 3/20

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 窪島 司

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 奥川 伸一郎

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 馬場 広伸

【特許出願人】

 【識別番号】 000004260

 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

 【識別番号】 100067596

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 伊藤 求馬

 【電話番号】 052-683-6066

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 006334

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9105118

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の排気浄化装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の排気通路にディーゼルパティキュレートフィルタを設置し、該ディーゼルパティキュレートフィルタで排気ガス中の排気微粒子を捕集する排気浄化装置であって、前記ディーゼルパティキュレートフィルタの前後差圧の検出用として圧力センサを有し、前記ディーゼルパティキュレートフィルタに排気微粒子が堆積するほど増大する前記前後差圧に基づいて、前記ディーゼルパティキュレートフィルタに堆積した排気微粒子を燃焼除去するようにした内燃機関の排気浄化装置において、

前記圧力センサの温度を推定する温度推定手段と、

機関停止時に前記圧力センサの出力値とともに前記温度推定手段による温度推定値とを取り込む補正情報取得処理を実行し、取り込まれた前記圧力センサの出力値と、圧力ゼロ時での温度変化によらず一定値とすべき所定の前記圧力センサの出力値との差分を前記圧力センサのオフセット誤差として、該オフセット誤差を相殺するオフセット補正值を求め、該オフセット補正值と圧力センサ温度との対応関係を記憶手段に記憶せしめる補正值設定手段と、

機関作動時で前記ディーゼルパティキュレートフィルタの前後差圧の測定時には、前記圧力センサの出力値とともに前記温度推定手段による温度推定値とを取り込み、該温度推定値に対応する前記記憶手段のオフセット補正值を選択し、該オフセット補正值に基づいて前記圧力センサの出力値を加減補正する補正手段とを具備することを特徴とする内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の内燃機関の排気浄化装置において、前記補正值設定手段を、温度推定値を複数の温度区分のうちのいずれかに分類するように設定し、

前記記憶手段は、各温度区分と前記オフセット補正值とが 1 対 1 に対応するように前記オフセット補正值を記憶する構成とした内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載の内燃機関の排気浄化装置において、前記補正值設定手段を、前記補正情報取得処理にて同じ温度区分についての前記オフセッ

ト補正値が求められたとき、最新のオフセット補正値により更新するように設定した内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 4】 請求項 3 記載の内燃機関の排気浄化装置において、前記補正値設定手段は、前記補正情報取得処理によりオフセット補正値が求められたとき、該オフセット補正値が求められた温度区分を第 1 の温度区分として、既に前記補正情報取得処理によりオフセット補正値が求められた温度区分であって前記第 1 の温度区分と最も近い第 2 の温度区分があり、かつ、前記第 1 の温度区分と前記第 2 の温度区分との間に 1 以上の別の温度区分があるときには、前記第 1 の温度区分のオフセット補正値と、前記第 2 の温度区分のオフセット補正値とを内挿して、第 1 および第 2 の温度区分で挟まれた温度区分のオフセット値を算出するように設定した内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 いずれか記載の内燃機関の排気浄化装置において、前記記憶手段には、さらに圧力センサのゲインのばらつきに基因したゲイン誤差を相殺するゲイン補正値と圧力センサ温度との対応関係を記憶せしめ、

前記補正手段は、前記温度推定手段による温度推定値に対応する前記記憶手段のゲイン補正値を選択し、該ゲイン補正値に基づいて前記圧力センサの出力値を加減補正するように設定した内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 6】 内燃機関の排気通路にディーゼルパティキュレートフィルタを設置し、該ディーゼルパティキュレートフィルタで排気ガス中の排気微粒子を捕集する排気浄化装置であって、前記ディーゼルパティキュレートフィルタの前後差圧の検出用として圧力センサを有し、前記ディーゼルパティキュレートフィルタに排気微粒子が堆積するほど増大する前記前後差圧に基づいて、前記ディーゼルパティキュレートフィルタに堆積した排気微粒子を燃焼除去するようにした内燃機関の排気浄化装置において、

前記圧力センサの温度を推定する温度推定手段と、

圧力センサのゲインのばらつきに基因したゲイン誤差を相殺するゲイン補正値と圧力センサ温度との対応関係を記憶する記憶手段と、

前記温度推定手段による温度推定値に対応する前記記憶手段のゲイン補正値を選択し、該ゲイン補正値に基づいて前記圧力センサの出力値を加減補正する補正

手段とを具備することを特徴とする内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 7】 請求項 1 ないし 6 いずれか記載の内燃機関の排気浄化装置において、前記圧力センサは、半導体式圧力センサである内燃機関の排気浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、排気ガス中の排気微粒子を捕集する内燃機関の排気浄化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、自動車等に搭載される内燃機関では、排気エミッションの向上が要求されており、特に軽油を燃料とする圧縮着火式のディーゼルエンジンでは、CO、HC、NO_xに加え、排気ガス中に含まれる煤やSOF等の排気微粒子を除去することが必要になる。このため、排気通路にディーゼルパーティキュレートフィルタ（以下、適宜、DPFという）を配置し、ここで、排気ガス中の排気微粒子を捕集している。排気微粒子が堆積したDPFは、捕集されて堆積した排気微粒子を定期的に燃焼除去することで再生されて、パーティキュレートの捕集能力を回復する。フィルタ基体に触媒を担持させた触媒付DPFでは再生温度が低下してより安定した燃焼が可能になる。DPFの再生は、リタードや、ポスト噴射等による未燃HCの供給により、DPFを例えば600°C以上に昇温することによって行われる。

【0003】

リタードは、燃焼熱のうち、エンジンの出力トルクにならない廃熱を増大するものであり、ポスト噴射は、燃焼室内の燃焼に寄与しない燃料噴射であるから、さほどPMが堆積していない段階で再生を頻繁に行うと、再生頻度が増えて燃料消費が増え燃費が悪化する。一方、再生を行うのが多量のPMが堆積してからでは、急速に燃焼してDPFの温度が高くなり（例えば1000°C）、DPFの基材の破損や触媒の劣化のおそれが増大する。このため、DPFの再生のタイミ

ングは適切に設定する必要があるが、PMの堆積がエンジンの運転履歴で異なるから、PMの堆積量を演算して、演算されたPMの堆積量に基づいて行うのが望ましい。

【0004】

PMの堆積量は、例えば、堆積により圧力損失が増大することを利用して、DPFの前後差圧を検出し、検出値が所定の上限値を越えると再生時期と判断するようにしたものがある（特許文献1等参照）。DPFの前後差圧を知るための圧力センサは、今日、半導体式圧力センサが一般的である。半導体式圧力センサは被検出圧力の受圧面となる半導体薄膜が被検出圧力に応じて撓み変形し、圧電効果により変形に応じた電気出力を生成するもので、小型化が可能である。

【0005】

【特許文献1】

特開平6-341311号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、DPFの前後差圧は、PM堆積量が同じでも、DPFを通過する排気流量により変化する。自動車が比較的低速で走行する市街を走行中には排気流量が少なく、前後差圧も小さくなる。一方、高速道路で高速走行中には排気流量が多く、前後差圧も大きくなる。

【0007】

また、気温は季節を通じて大きく変動するものであり、また、自動車は寒冷な地域から酷熱の地域での使用を考慮しなければならないから、DPFの前後差圧を得るための圧力センサの温度も大きく変動する。

【0008】

このため、圧力センサは十分に広い検出レンジをもち、また、温度特性に優れているものであることが要求される。ところが、実際には、必ずしも十分に要求を満たすものとはなっていない。

【0009】

本発明は、前記実情に鑑みてなされたものであり、DPFの前後差圧を高精度

に知ることができ、適正な時期にDPFの再生を行うことのできる内燃機関の排気浄化装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1記載の発明では、内燃機関の排気通路にディーゼルパティキュレートフィルタを設置し、該ディーゼルパティキュレートフィルタで排気ガス中の排気微粒子を捕集する排気浄化装置であって、前記ディーゼルパティキュレートフィルタの前後差圧の検出用として圧力センサを有し、前記ディーゼルパティキュレートフィルタに排気微粒子が堆積するほど増大する前記前後差圧に基づいて、前記ディーゼルパティキュレートフィルタに堆積した排気微粒子を燃焼除去するようにした内燃機関の排気浄化装置において、

前記圧力センサの温度を推定する温度推定手段と、

機関停止時に前記圧力センサの出力値とともに前記温度推定手段による温度推定値とを取り込む補正情報取得処理を実行し、取り込まれた前記圧力センサの出力値と、圧力ゼロ時での温度変化によらず一定値とすべき所定の前記圧力センサの出力値との差分を前記圧力センサのオフセット誤差として、該オフセット誤差を相殺するオフセット補正値を求め、該オフセット補正値と圧力センサ温度との対応関係を記憶手段に記憶せしめる補正値設定手段と、

機関作動時で前記ディーゼルパティキュレートフィルタの前後差圧の測定時には、前記圧力センサの出力値とともに前記温度推定手段による温度推定値とを取り込み、該温度推定値に対応する前記記憶手段のオフセット補正値を選択し、該オフセット補正値に基づいて前記圧力センサの出力値を加減補正する補正手段とを具備する構成とする。

【0011】

例えば、ディーゼルパティキュレートフィルタの前後差圧を差圧センサで測定する場合、機関非作動時には圧力センサからの出力値の真値は0（排気の流れがないため、ディーゼルパティキュレートフィルタへのパティキュレートの堆積量によらず0）であるから、出力値からオフセット誤差が知られる。したがって、このオフセット誤差に基づいて設定したオフセット補正値をそのときの温度と対

応させて記憶しておくことで、個々の圧力センサの温度特性に応じたオフセット補正値を取得していくことができる。個々の圧力センサの温度特性に応じて圧力センサの出力値が補正されることで、圧力センサの設置雰囲気温度が大きく変動しても、ディーゼルパティキュレートフィルタの前後差圧の測定誤差を抑制することができる。

【0 0 1 2】

これにより、ディーゼルパティキュレートフィルタの再生を適正な時期に行うことができる。

【0 0 1 3】

なお、記憶手段に記憶するものがオフセット誤差としての圧力センサからの出力値であっても、オフセット補正値と等価であるのは勿論である。

【0 0 1 4】

請求項 2 記載の発明では、請求項 1 の発明の構成において、前記補正値設定手段を、温度推定値を複数の温度区分のうちのいずれかに分類するように設定し、

前記記憶手段は、各温度区分と前記オフセット補正値とが 1 対 1 に対応するように前記オフセット補正値を記憶する構成とした内燃機関の排気浄化装置構成とする。

【0 0 1 5】

温度区分の数を、ディーゼルパティキュレートフィルタの前後差圧の必要な精度を確保するのに必要な下限数を考慮して設定することで、前記精度を確保しつつ、記憶手段の負担を軽減することができる。

【0 0 1 6】

請求項 3 記載の発明では、請求項 2 の発明の構成において、前記補正値設定手段を、前記補正情報取得処理にて同じ温度区分についての前記オフセット補正値が求められたとき、最新のオフセット補正値により更新するように設定する。

【0 0 1 7】

オフセット補正値を最新の補正情報取得処理により更新することにより、圧力センサ出力の経時変化をも吸収することができる。

【0 0 1 8】

請求項 4 記載の発明では、請求項 3 の発明の構成において、前記補正值設定手段は、前記補正情報取得処理によりオフセット補正值が求められたとき、該オフセット補正值が求められた温度区分を第 1 の温度区分として、既に前記補正情報取得処理によりオフセット補正值が求められた温度区分であって前記第 1 の温度区分と最も近い第 2 の温度区分があり、かつ、前記第 1 の温度区分と前記第 2 の温度区分との間に 1 以上の別の温度区分があるときには、前記第 1 の温度区分のオフセット補正值と、前記第 2 の温度区分のオフセット補正值とを内挿して、第 1 および第 2 の温度区分で挟まれた温度区分のオフセット値を算出するように設定する。

【0019】

これによりすべての温度区分について補正情報取得処理を実行することなく、個々の圧力センサの温度特性に応じた補正值を取得していくことができる。したがって、速やかに、個々の圧力センサの全温度区分のオフセット補正值を得ることができる。

【0020】

請求項 5 記載の発明では、請求項 1 ないし 4 の発明の構成において、前記記憶手段には、さらに圧力センサのゲインのばらつきに基因したゲイン誤差を相殺するゲイン補正值と圧力センサ温度との対応関係を記憶せしめ、

前記補正手段は、前記温度推定手段による温度推定値に対応する前記記憶手段のゲイン補正值を選択し、該ゲイン補正值に基づいて前記圧力センサの出力値を加減補正するように設定した内燃機関の排気浄化装置。

【0021】

オフセット誤差に加えて圧力センサの温度でばらつくゲインに基因したゲイン誤差が抑制されるので、さらにディーゼルパティキュレートフィルタの測定誤差を抑制することができる。

【0022】

請求項 6 記載の発明では、内燃機関の排気通路にディーゼルパティキュレートフィルタを設置し、該ディーゼルパティキュレートフィルタで排気ガス中の排気微粒子を捕集する排気浄化装置であって、前記ディーゼルパティキュレートフィ

ルタの前後差圧の検出用として圧力センサを有し、前記ディーゼルパティキュレートフィルタに排気微粒子が堆積するほど増大する前記前後差圧に基づいて、前記ディーゼルパティキュレートフィルタに堆積した排気微粒子を燃焼除去するようにした内燃機関の排気浄化装置において、

前記圧力センサの温度を推定する温度推定手段と、

圧力センサのゲインのばらつきに基因したゲイン誤差を相殺するゲイン補正值と圧力センサ温度との対応関係を記憶する記憶手段と、

前記温度推定手段による温度推定値に対応する前記記憶手段のゲイン補正值を選択し、該ゲイン補正值に基づいて前記圧力センサの出力値を加減補正する補正手段とを具備する構成とする。

【0023】

個々の圧力センサの温度特性に応じて圧力センサの出力値が補正されることで、圧力センサの設置雰囲気温度が大きく変動しても、検出誤差を抑制することができる。

【0024】

これにより、ディーゼルパティキュレートフィルタの再生を適正な時期に行うことができる。

【0025】

請求項1ないし6の発明は、請求項7記載の発明のように、前記圧力センサが設置雰囲気温度の影響を受けやすい半導体式圧力センサである装置に適用することで、特にすぐれた効果を奏する。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1に本発明の排気浄化装置を付設したディーゼルエンジンシステムの全体構成を示す。エンジン1の排気通路22には、排気後処理装置としての酸化触媒付きのディーゼルパティキュレートフィルタ（以下、酸化触媒付DPFと称する）31が設置されている。酸化触媒付DPF31は、例えば、コーディエライト等の耐熱性セラミックスをハニカム構造に成形して、ガス流路となる多数のセルを入口側または出口側が互

い違いとなるように目封じしてなり、セル壁表面には、Pt等の酸化触媒が塗布されている。エンジン1から排出された排気ガスは、酸化触媒付DPF31の多孔性の隔壁を通過しながら下流へ流れ、その間にパティキュレート（以下、適宜、PMと称する）が捕集されて次第に堆積する。酸化触媒付DPF31はエンジンルームRの外側、例えばエンジンルームRの直下に配置される。

【0027】

酸化触媒付DPF31にて捕集されて堆積したパティキュレートの量（以下、適宜、PM堆積量と称する）を知るために、酸化触媒付DPF31の前後差圧を検出する差圧センサ43が設けられている。差圧センサ43は、酸化触媒付DPF31よりも上流側で排気通路22と連通する圧力導入管241と、酸化触媒付DPF31よりも下流側で排気通路22と連通する圧力導入管242との間に介設され、酸化触媒付DPF31の前後差圧に応じた信号をECU51に出力する。差圧センサ43には半導体式の圧力センサが用いられる。

【0028】

また、吸気通路21には、エアフローメータ（吸気量センサ）41が設置してあり、吸気量を検出して、その出力信号をECU51に入力している。エアフローメータ41は一般的なもので、吸気量が質量流量として与えられる。

【0029】

また、吸気通路21には吸気温度センサ42が設けてあり、吸気温を検出して、その出力信号がECU51に入力している。

【0030】

ECU51には、さらに、一般的なエンジンと同様に、アクセル開度センサ44の出力、および、回転数センサ45の出力がそれぞれ入力しており、アクセル開度やエンジン1の回転数（以下、適宜、エンジン回転数と称する）が知られるようになっている。ECU51は、運転状態に応じた最適な燃料噴射量、噴射時期、噴射圧等を算出して、エンジン1の制御を行う。

【0031】

ECU51は演算部511やメモリ部512を有し、マイクロコンピュータや図示しない周辺回路からなる。メモリ部512は演算部511の作業領域として

のRAM、および制御プログラム等を記憶するROMからなる。図2にECU51で実行される制御ルーチンを示す。本ルーチンは、ECU51においてタイマ割り込みにより所定の周期で実行されるもので、まず、ステップ101ではイグニッションオンでかつエンジン回転数NEが0であるか否かを判定する。肯定判断されると、すなわち機関停止状態であればステップS102に進む。イグニッションオンであることを要件としているのは、ECU51の電源がオンしていることを確認するためである。

【0032】

ステップS102、S103は補正值設定手段としての処理である。ステップS102は補正情報取得処理を実行する。すなわち、差圧センサ43の出力を取り込むとともに、差圧センサ温度43の温度推定値を算出する。差圧センサ温度推定値の算出は吸気温度センサ42の出力を取り込み、その検出値を差圧センサ温度推定値とする。

【0033】

続くステップS103では、オフセット補正值を更新する。オフセット補正值は、差圧センサ出力に加減することによりオフセット誤差を解消するもので、メモリ部512には、温度区分とオフセット補正值との対応関係を示すオフセット補正マップが記憶してある。本例では、オフセット補正マップは7つのオフセット補正值を有し、オフセット補正值が7つの温度区分と1対1に対応している。温度区分は、本発明の排気浄化装置が適用される自動車の使用環境を考慮して、想定される温度変動を7つの温度区分でカバーするように、例えば各温度区分が同じ温度幅に設定される。図3は、オフセット補正マップのオフセット補正值が更新されていく過程を5段階に表したものである。マップ中、温度T1～T7は前記温度区分を代表する温度であり、例えば中心温度とする。なお、以下の説明において各温度区分も、T1～T7を使って温度区分T1のように表すものとする。オフセット補正值は図例のものでは初期状態はいずれも同一の値aとなっている。このaは例えば0とする。

【0034】

オフセット補正值の更新は、ステップS102で得られた差圧センサ温度推定

値が属する温度区分 T1 ~ T7 を判断し、当該温度区分 T1 ~ T7 のオフセット補正値を上書きすることとなされる。更新後のオフセット補正値は、ステップ S 102 で取り込まれた差圧センサ出力に基づいて求められる。エンジン回転数 NE が 0 であれば、圧力センサからの出力値の真値は 0（排気の流れがないため、ディーゼルパティキュレートフィルタへのパティキュレートの堆積量によらず 0）であり、差圧センサ 43 の出力値がオフセット誤差を示しているから、例えば、該差圧センサ出力をオフセット補正値とすることができる。オフセット誤差取り込み時に所定の係数を乗じてなましてもよい。オフセット補正値の更新は、機関停止状態のときに何度も実行される。具体的には本ステップ S 103 および後述するステップ S 114 で実行される。そして、図例のごとくオフセット補正値が推移していく。推移の詳細については後述する。

【0035】

ステップ S 103 の実行後、ステップ S 104 に進む。なお、イグニッションオンでかつエンジン回転数 NE が 0 であるか否かを判定するステップ S 101 が否定判断されると、ステップ S 102、S 103 をスキップしてステップ S 104 に進む。

【0036】

ステップ S 104 では、ステップ S 102 と同様に差圧センサ出力を取り込むとともに、差圧センサ温度を推定する。

【0037】

ステップ S 105 では、差圧センサ温度推定値に基づいて、差圧センサ 43 のゲインのばらつきに基因したゲイン誤差の平均特性を算出する。ゲインは差圧変化に対する出力信号の傾きであり、ゲイン誤差の特性は差圧センサ 43 の被検出圧力の大きさに比例するものとなる。ゲイン誤差の平均特性は、差圧センサ 43 と同型式の圧力センサのゲイン誤差の特性を平均したものである。ゲイン誤差の平均特性は、例えば差圧センサ出力値に乘じる係数により表される。該係数を差圧センサ出力値に乘じたものが、その差圧センサ出力値のときに加減すべき補正値となるものである。メモリ部 512 にはゲイン平均特性マップが記憶されており、ゲイン誤差平均特性マップは、例えばオフセット補正マップと同様に設定さ

れた温度区分ごとにゲイン誤差が記憶されたものである。ゲイン平均特性マップは、センサの使用に伴うゲイン誤差の経時的な変化が少ないという特性を利用し、オフセット補正マップと異なり内容の更新はなされない。ステップS104で算出された差圧センサ温度推定値が属する温度区分に対応するゲイン誤差平均特性を選択する。ゲイン誤差平均特性マップは、同型の差圧センサに共通のものである。

【0038】

続くステップS106では、ゲイン誤差を補正するためのゲイン補正値を算出する。ゲイン補正値は差圧センサ出力に加減してゲイン誤差を相殺するためのもので、差圧センサ出力値、およびステップS105で算出されたゲイン誤差平均特性を規定する係数に比例した値が与えられる。

【0039】

続くステップS107ではオフセット補正値を算出する。オフセット補正値の算出値は、ステップS104で推定された差圧センサ温度推定値に対応するオフセット補正値をオフセット補正値マップから読み出すことで得る。あるいは、算出された差圧センサ温度推定値が属する温度区分に対応するオフセット補正値と、当該温度区分と相隣れる温度区分に対応するオフセット補正値とから、差圧センサ温度推定値に対応するオフセット補正値を算出するのもよい。

【0040】

ステップS108では、式(1)にしたがって差圧を算出する

$$\text{差圧} = \text{差圧センサ出力} - \text{オフセット補正値} - \text{ゲイン補正値} \cdots (1)$$

【0041】

ステップS109では、ステップS108で得た差圧にしたがってPM量を算出する。PM量の算出は、例えば、差圧とともに吸気の質量流量を換算することで排気体積流量を求めておき、各差圧および排気体積流量に対して1つのPM量に対応する二次元マップにより演算する。図4はかかる二次元マップの一例で、各排気体積流量では差圧が大きいほどPM量は多くなり、同じ差圧であっても、排気体積流量が少ないほどPM量は多くなる。PM量の演算方法は差圧を利用した演算方法であれば公知の方法が用いられ得る。

【0042】

ステップS110では、算出したPM量が予め設定した所定値よりも大きいかな否かを判定し、肯定判断されると、ステップS111で酸化触媒付DPF31を再生する。酸化触媒付DPF31の再生はリタードやポスト噴射により行う。ステップS111実行後はステップS112に進む。算出したPM量が前記所定値に達しておらずステップS110が否定判断されると、ステップS111をスキップしてステップS112に進む。

【0043】

ステップS112では、イグニッションオンかな否かを判定し、肯定判断されると、ステップS113に進む。ステップS112が否定判断されると、ステップS104に戻り、ステップS104以降の処理が繰り返される。

【0044】

ステップS113、S114は、補正值設定手段としての処理であり、ステップS113では、ステップS102と同様に差圧センサ43の出力を取り込むとともに、差圧センサ温度の推定値を算出し、続くステップS114でステップS103と同様にオフセット補正值を演算する。

【0045】

イグニッションオフ後にも、差圧が0になるから、この時の差圧センサ出力はオフセット誤差のデータとなり得る。したがって、オフセット補正值の更新頻度を高めることができる。

【0046】

さて、オフセット補正值の更新によるオフセット補正マップの推移について説明する。図例の最初の更新では温度区分T2でオフセット補正值が「a」から「B」に入れ替わっている。温度区分T1、T3～T7では「a」から「b」に入れ替わっている。ここで、「b」と「B」とは同じ値で、オフセット補正值が大文字で表された温度区分が、更新されるオフセット補正值の算出の基礎となった差圧センサ出力がステップS102（ステップ113）で取り込まれたときに、ともに取り込まれた差圧センサ温度推定値が属する温度区分であることを示している。

【0047】

次に2回目以降のオフセット補正値の更新について説明する。例えば、ステップS102（S113）で算出された差圧センサ温度推定値が温度区分T4に属する温度であり、図例のように温度区分T4のオフセット補正値がCに更新されたとする。また、前記のごとく、温度区分T2も、オフセット補正値の算出の基礎となった差圧センサ出力がステップS102（ステップ113）で取り込まれたときに、ともに取り込まれた差圧センサ温度推定値が属する温度区分である。そして、第1の温度区分T4と第2の温度区分T2との間には、これらに挟まれた温度区分T3がある。この場合には、かかる温度区分T3をdに更新する。dは、温度区分T2のオフセット補正値Bと温度区分T4のオフセット補正値Cとの内挿補間により与えられる。差圧センサ43のオフセット誤差の温度特性は、連続した滑らかなプロファイル（図5参照）を示すため、内挿補間により厳密とはいえないまでも、比較的適切な補正値を与えることができる。温度区分T3に属する差圧センサ温度推定値が得られるまで待たないので、速やかに、オフセット補正値を各区分について更新することができる。

【0048】

3回目のオフセット補正値の更新では、温度区分T7でオフセット補正値がDに更新される。そして、今回も2回目のオフセット補正値の更新と同様に、今回の補正情報取得処理（ステップS102，S113）に係る第1の温度区分T7と、過去の補正情報取得処理（ステップS102，S113）に係る第2の温度区分T4とで挟まれた温度区分T5、T6をe，fに更新する。e，fは、温度区分T4のオフセット補正値Cと温度区分T7のオフセット補正値Dとで内挿補間により与えられたものである。この場合、オフセット補正値eがオフセット補正値Cに近い値をとり、オフセット補正値fがオフセット補正値Dに近い値をとるのは勿論である。

【0049】

このようにして、オフセット補正値が更新されていく。なお、初回の更新により、初回の補正情報取得処理（ステップS102）に係るオフセット補正値で代替して更新されたオフセット補正値bや、内挿により更新されたオフセット補正

値 d, e, f が格納された温度区分 T1, T3, T5, T6 は、その後の補正情報取得処理（ステップ S102, S113）により、これらの温度区分 T1, T3, T5, T6 に属する差圧センサ温度推定値が算出された場合には、古いオフセット補正值に代えて新しいオフセット補正值に更新される。このように、ステップ S102, S113 を繰り返すことによって、全ての温度区分 T1 ~ T7 のそれぞれに属する差圧センサ温度推定値が算出されて、そのときともに取り込まれた差圧センサ出力値に基づいてオフセット補正值が更新されていくことになる。そして図 3 の最後のマップのようになる。

【0050】

また、全ての温度区分 T1 ~ T7 のそれぞれに属する差圧センサ温度推定値が算出されて、そのときともに取り込まれた差圧センサ出力値に基づいてオフセット補正值が更新された後でも、さらに、補正情報取得処理（ステップ S102, S113）により、古いオフセット補正值に代えて新しいオフセット補正值に更新される。この際に更新されるのは、オフセット補正值の算出の基礎となった差圧センサ出力がステップ S102（ステップ 113）で取り込まれたときに、ともに取り込まれた差圧センサ温度推定値が属する温度区分のみとするようにする。これにより、差圧センサ 43 の温度特性が経時変化しても、これを吸収することができる。

【0051】

図 5 は半導体式圧力センサの圧力センサ出力の温度特性を示すものである。測定圧力が 0 のときのもので、圧力センサ出力はそのセンサのオフセット誤差と等しい。図より知られるように、オフセット誤差は温度に対して一定ではなく、その上、センサの個体差が大きく、オフセット誤差が示すプロファイルも一定ではない。本発明では、差圧センサ温度推定値とともにそのときのオフセット誤差を求め、該オフセット誤差に基づいて設定したオフセット補正值を温度と対応させて記憶しておくことで、個々の差圧センサ 43 の温度特性に応じたオフセット補正值を取得していくことができる。かかる、個々の差圧センサ 43 の温度特性に応じて検出値が補正されることで、差圧センサ 43 の設置雰囲気温度が大きく変動しても、検出誤差を抑制することができる。

【0052】

しかも、オフセット補正マップは、各温度区分とオフセット補正值とが1対1に対応しているので、温度区分の数を、酸化触媒付DPF 31の前後差圧の必要な精度を確保するのに必要な下限数を考慮して設定することで、前記精度を確保しつつ、メモリ部512の負担を軽減することができる。

【0053】

また、補正情報取得処理により同じ温度区分についての重ねて前記オフセット補正值が求められたとき、最新のオフセット補正值により更新されるから、差圧センサ43の特性の経時変化をも吸収することができる。

【0054】

補正情報取得処理によりオフセット補正值が求められたとき、該オフセット補正值が求められた温度区分を第1の温度区分として、既に補正情報取得処理によりオフセット補正值が求められた温度区分であって前記第1の温度区分と最も近い第2の温度区分があり、かつ、前記第1の温度区分と前記第2の温度区分との間に1以上の別の温度区分があるときには、前記第1の温度区分のオフセット補正值と、前記第2の温度区分のオフセット補正值とを内挿して、第1および第2の温度区分で挟まれた温度区分のオフセット値を算出するから、すべての温度区分について補正情報取得処理を実行することなく、個々の差圧センサ43の温度特性に応じた補正值を取得していくことができる。

【0055】

また、図6（A）、図6（B）は、測定しようとする圧力に比例する半導体式圧力センサのゲイン誤差の特性を示すもので、図6（A）と図6（B）とでセンサの温度が異なっている。温度が同じであれば、センサの個体差は小さく、また経時的な変化も小さいため、ゲイン誤差の特性を個体間で平均したゲイン誤差の平均特性から適正なゲイン補正值を設定することができる。しかし、温度が異なると、同じセンサであっても大きくゲイン誤差の特性が変動する。本発明では、予め、温度区分ごとにゲイン誤差の平均特性を求めておき、これをゲイン誤差の補正用にメモリ部512に記憶することで、差圧センサ43の設置雰囲気の温度が大きく変動しても、酸化触媒付DPF 41の前後差圧の測定誤差を抑制するこ

とができる。ゲイン誤差の平均特性は各温度区分ごとに、差圧センサ出力値に乘じる係数を記憶するだけでよいから簡単であり、メモリ部 512 の負担も軽い。

【0056】

これらにより、酸化触媒付DPF31の再生を適正な時期に行うことができる。

【0057】

なお、本実施形態では、2つの温度区分でオフセット誤差が求められて当該温度区分についてオフセット補正値が更新されると、その温度区分で挟まれた温度区分についても、オフセット補正値が内挿補間により更新されるようになっているが、必ずしもこれに限定されるものではなく、内挿補間による更新は省略してもよい。

【0058】

また、初回に、オフセット誤差が読み込まれて当該温度区分についてオフセット補正値が更新されると、他の温度区分についても前記オフセット補正値により更新されるようになっているが、前記他の温度区分については更新されないようにしてもよい。

【0059】

また、差圧センサ温度推定値が得られた時の温度推定値をも一緒に記憶し、PM堆積量の演算に供する酸化触媒付DPF31の前後差圧を求める際のオフセット補正値の算出(S107)では、その温度推定値が属する温度区分のオフセット補正値と、該温度区分と相隣れる温度区分のオフセット補正値とで内挿補間により算出するものとすることもできる。

【0060】

また、オフセット補正マップのオフセット補正値の更新のうち、内挿補間によるものは、直線ではなく曲線と考えて内挿補間してもよいのは勿論である。

【0061】

また、要求される仕様によっては、すべての温度区分について補正情報取得処理が実行されてオフセット補正値が更新されたら、その時点で更新を停止してもよい。また、同じ温度区分について重ねて補正情報取得処理が実行された場合に

も、更新を禁止するのもよい。メモリ部 512 における上書き回数を制限し、制御負担やメモリ部 512 の負担を軽減することができる。

【0062】

また、オフセット補正値をオフセット誤差に一定の係数を乗じることによりなます場合において、各温度区分とオフセット誤差との対応関係をマップとして記憶しても、オフセット補正マップと実質的に等価なものであり、本発明に含まれる。

【0063】

また、本実施形態ではオフセット補正値による高精度化とゲイン補正値による高精度化との両方を実施しているが、いずれか一方のみを実施する構成でもよい。

【0064】

また、メモリ部 512 のうちオフセット補正マップを記憶するデバイスには例えば EEPROM のように書き込み可能なものが用いられるが、書き込みの回数を制限するため、ステップ S103 のオフセット補正値の更新は RAM 上で行い、EEPROM 等への書き込みはステップ S114 のオフセット補正値の更新とともにするのもよい。

【0065】

また、吸気温度センサ 42 の検出値から差圧センサ 43 の温度を推定しているので、両者の相関が十分なように差圧センサ 43 の配置に留意するのが望ましい。例えば、前記エンジンルーム R の直下位置としたとき、良好な結果を得た。また、圧力導入管 241, 242 の長さも排気通路 22 を流通する排気ガスの温度の影響を排除すべく十分な長さとするのがよい。

【0066】

また、吸気温度センサ 42 という通常のエンジンが備えるデバイスを利用して差圧センサ 43 の温度を推定しているが、別途、差圧センサ 43 の温度の推定に専用の温度センサを差圧センサ 43 と一体に又は近接位置に設けてもよいのは勿論である。

【0067】

また、本発明は、差圧センサが半導体式圧力センサのものに限らず、適用することができる。

【0068】

また、図7に示すように、排気浄化装置CAは、排気通路22と酸化触媒付DPF31の上流側で接続する圧力導入管243のみを設けて、圧力センサ43Aにより酸化触媒付DPF31の上流の圧力を検出し、酸化触媒付DPF31の前後差圧を測定するものにも本発明は適用することができる。このものでは、ECU51Aは、酸化触媒付DPF31の下流の圧力を、エンジン1の運転状態、例えばエンジン回転数NEと出力トルクとからマップ等にしながら求めておき、圧力センサ43Aによる酸化触媒付DPF31の上流側の圧力の検出値と、エンジン1の運転状態から演算した酸化触媒付DPF31の下流側の圧力との差分を酸化触媒付DPF31の前後差圧とする。かかる構成の装置でも、圧力センサ43Aの温度特性や個体差により検出誤差が生じるから、本発明が好適に適用できる。この場合、圧力センサ43Aは機関停止時（エンジン回転数NE=0）のとき排気流量が0で酸化触媒付DPF31の上流側の圧力が0（大気圧）となることを利用して、オフセット補正値を取得していくことができる。

また、酸化触媒付DPF31上流の圧力および下流の圧力をそれぞれ別の圧力センサで検出し、両センサの出力の差を前後差圧としてもよいことは言うまでもない。

【0069】

なお、前記実施形態では圧力0時での温度変化によらず一定値とすべき所定の前記圧力センサの出力値が0であるため、補正情報取得処理により取り込まれた圧力センサの出力値をオフセット誤差としているが、圧力0時での温度変化によらず一定値とすべき所定の前記圧力センサの出力値が0ではない場合には、補正情報取得処理により取り込まれた圧力センサの出力値と、圧力0時での温度変化によらず一定値とすべき所定の前記圧力センサの出力値との差分をオフセット誤差とする。

【0070】

また、本発明は酸化触媒がフィルタ基体に担持されていないDPFを備えた排

気浄化装置にも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の排気浄化装置を付設した内燃機関の全体概略構成図である。

【図 2】

前記排気浄化装置を構成する ECU の再生制御の内容を示すフローチャートである。

【図 3】

前記 ECU で実行される差圧の補正方法を説明する図である。

【図 4】

前記酸化触媒付 DPF における前後差圧および排気流量と、PM 堆積量との関係を示すグラフである。

【図 5】

前記排気浄化装置を構成する半導体式圧力センサの特性を示すグラフである。

【図 6】

(A)、(B) はそれぞれ前記排気浄化装置を構成する半導体式圧力センサの特性を示す別のグラフである。

【図 7】

本発明の別の排気浄化装置を付設した内燃機関の全体概略構成図である。

【符号の説明】

- 1 エンジン (内燃機関)
- 21 吸気通路
- 22 排気通路
- 31 酸化触媒付 DPF (ディーゼルパティキュレートフィルタ)
- 41 エアフローメータ
- 42 吸気温度センサ (温度推定手段)
- 43 差圧センサ (圧力センサ)
- 43A 圧力センサ
- 51 ECU

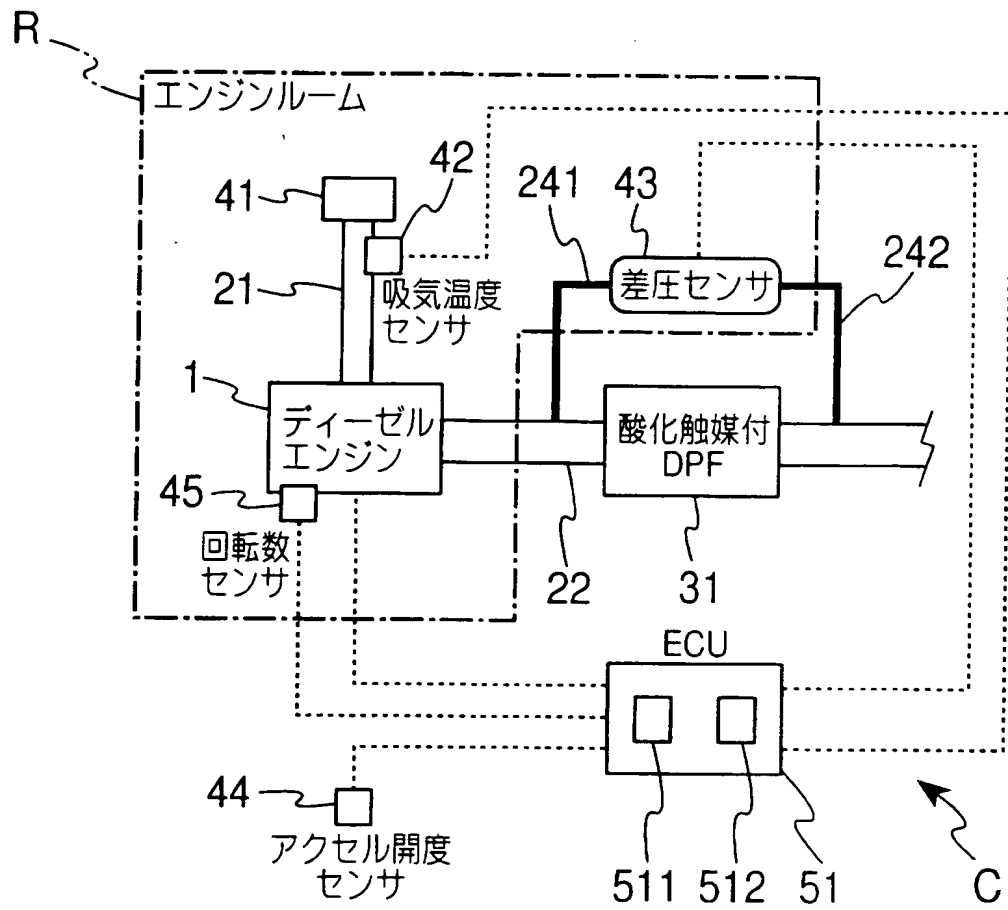
5 1 1 演算部（補正值設定手段、補正手段）

5 1 2 メモリ部（記憶手段）

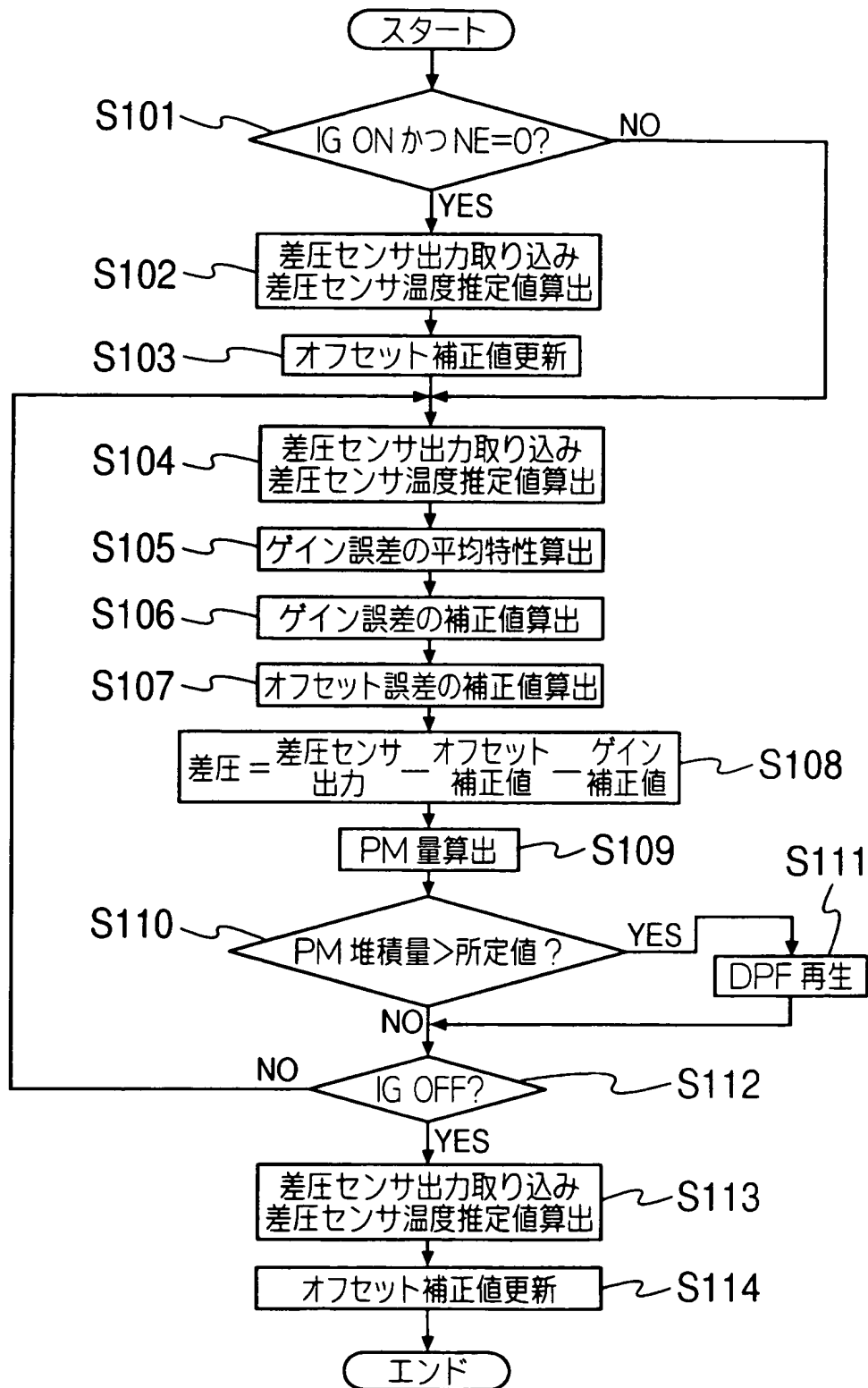
C, C A 排気浄化装置

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【図 3】

① 初期状態

温度	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
オフセット補正值	a	a	a	a	a	a	a

② 初回差圧センサ出力
取り込み後

更新

温度	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
オフセット補正值	b	B	b	b	b	b	b

取り込んだ T2 での補正值で
全マップ値を一律に更新

③ T4 での差圧センサ出力
取り込み後

更新

温度	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
オフセット補正值	b	B	d	C	b	b	b

T2 と T4 の取り込み値から内挿して補間

④ T7 での差圧センサ出力
取り込み後

更新

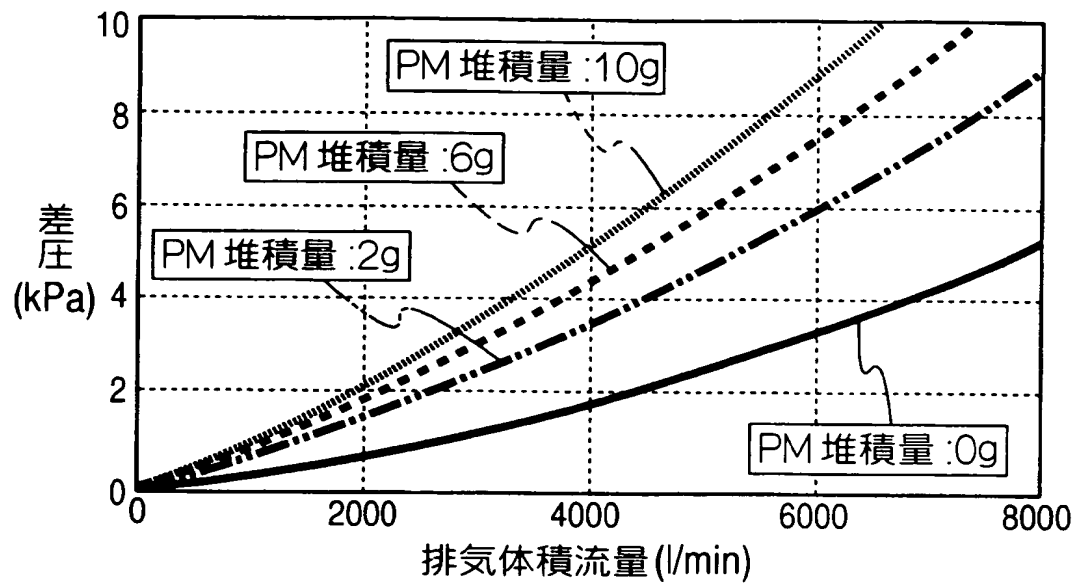
温度	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
オフセット補正值	b	B	d	C	e	f	D

T4 と T7 の取り込み値から内挿して補間

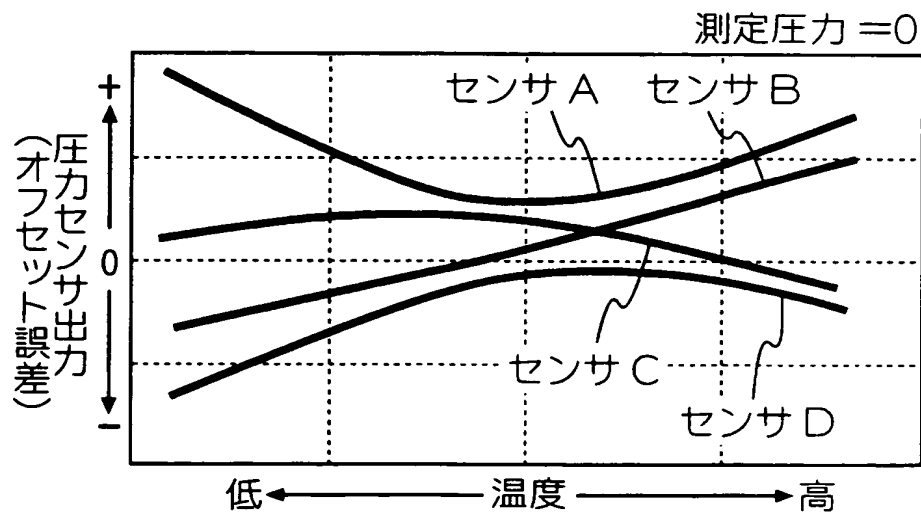
⑤ 全温度での差圧センサ出力
取り込み後

温度	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
オフセット補正值	H	B	G	C	E	F	D

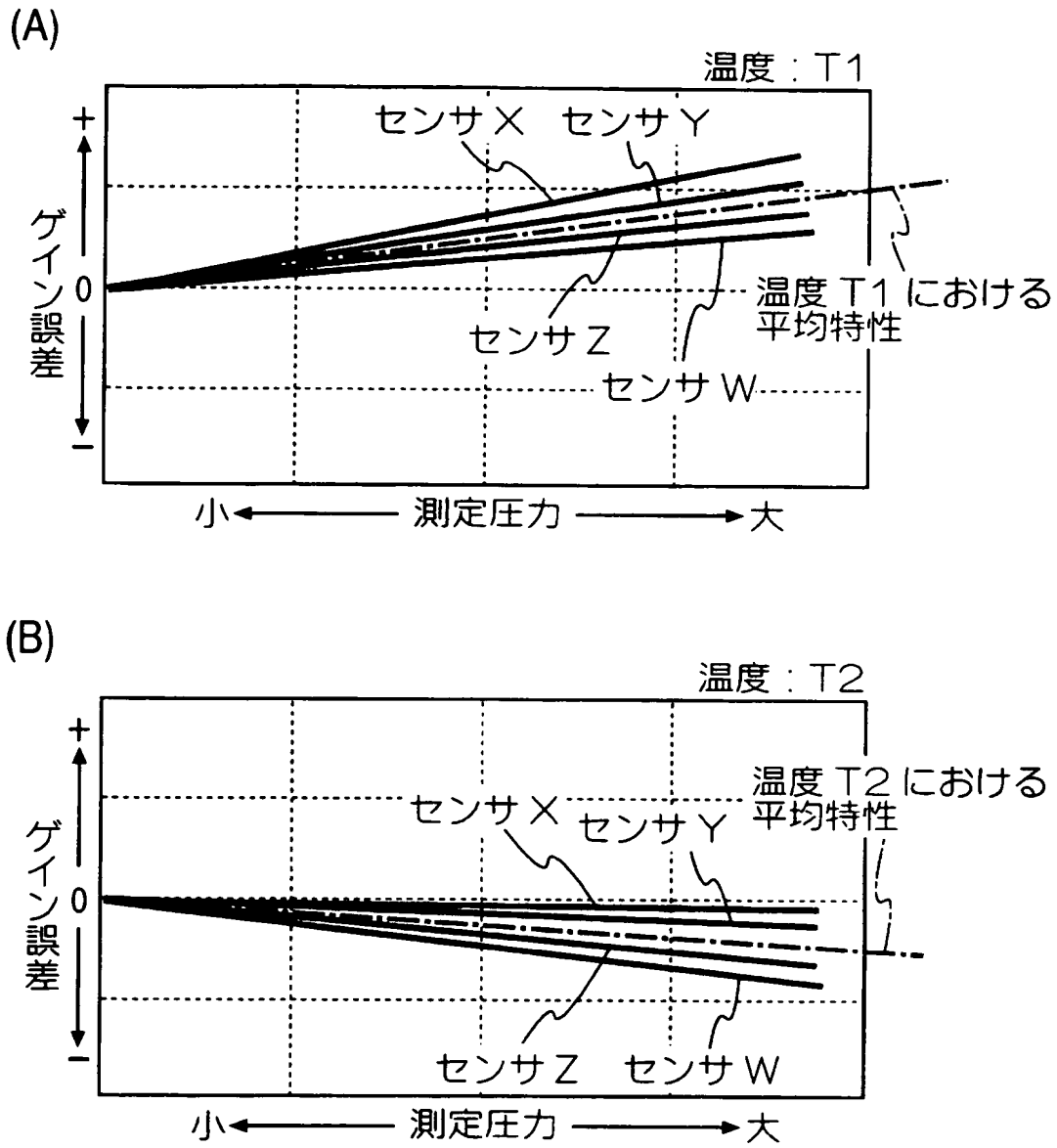
【図 4】



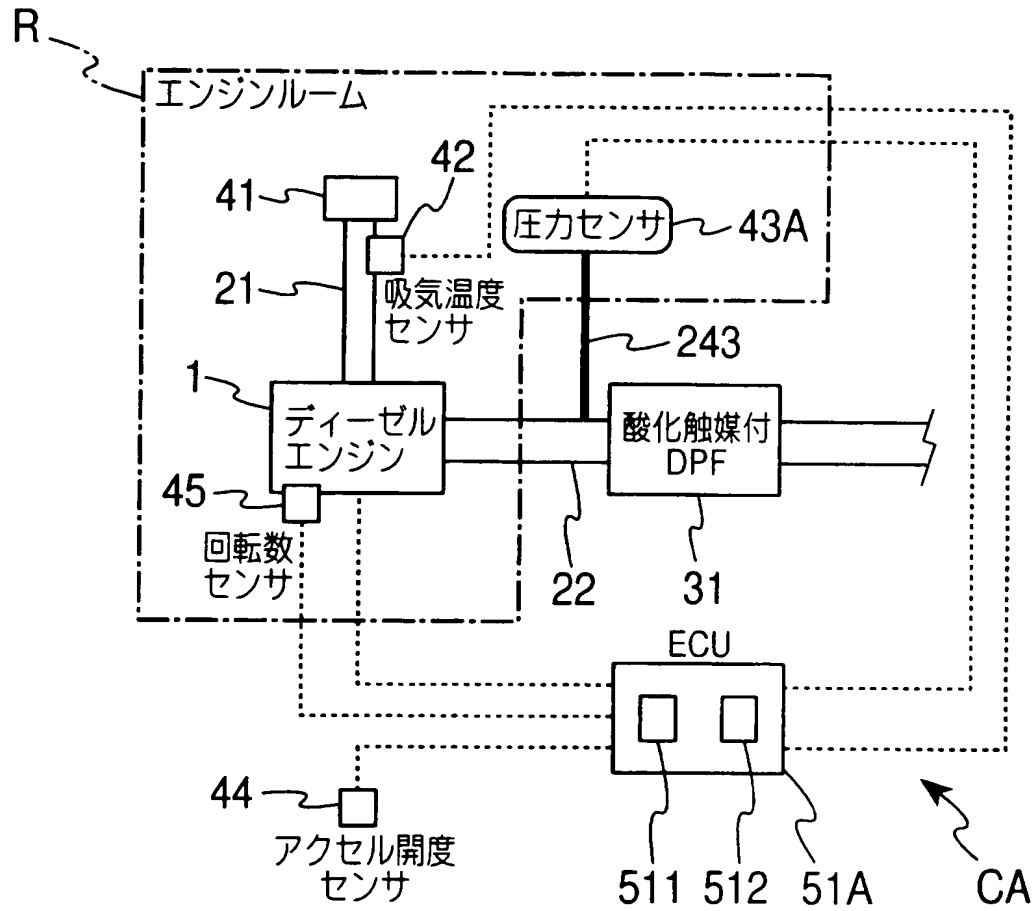
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ディーゼルパティキュレートフィルタ（DPF）の再生時期を適切に判断すべく、DPFの前後差圧が高精度に知られるようにすることである。

【解決手段】 ECU 51 で、機関停止時に、DPF 31 の前後差圧を検出する差圧センサ 43 の温度を吸気温度センサ 42 により推定するとともに、その時の差圧センサ 43 の出力値を差圧センサ 43 のオフセット誤差として、該オフセット誤差を相殺するオフセット補正値を求め、メモリ部 512 に記憶せしめる。DPF 31 の前後差圧を求める際には、その時の差圧センサ 43 の温度を推定して、温度推定値に対応したオフセット補正値を設定し、差圧センサ 43 の出力値に前記オフセット補正値を加減することで、DPF 31 の前後差圧が高精度に知られるようにする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 3 5 2 7 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1 . 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー